

**DISTRIBUTION CONSTANT TYPE NOISE FILTER**

Patent Number: JP7202616  
Publication date: 1995-08-04  
Inventor(s): OBA KOICHI  
Applicant(s):: KYOCERA CORP  
Requested Patent: ☐ JP7202616  
Application Number: JP19930335031 19931228  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H03H7/01 ; H03H7/075  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To increase a noise attenuation amount by hardly generating electromagnetic field coupling between prestage and poststage filters by parallelly arranging the prestage and poststage filters or arranging the prestage and poststage filters while crossing an axial core direction.

**CONSTITUTION:** First and second filters 7 and 8 are vertically laminated inside a multiple noise filter. A conductor shield layer 9 is formed between the filters 7 and 8. Therefore, electromagnetic field coupling is hardly generated between the filters 7 and 8. Next, a distribution constant type noise filter 41 is provided with a laminated body 42 laminated with plural dielectric layers, and formed with an input terminal 43, an output terminal 44 and a ground terminal 45 on its surface. Then, a prestage part 56A of a coil 56 for signal line and a coil 57 for ground line form a prestage coil 51, a poststage part 56B of the coil 56 and a ground line 59 form a poststage coil to attenuate noise similarly.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-202616

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 3 H 7/01  
7/075

識別記号

庁内整理番号

Z 8321-5 J  
A 8321-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-335031

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 大庭 耕一

鹿児島県国分市山下町1-1 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

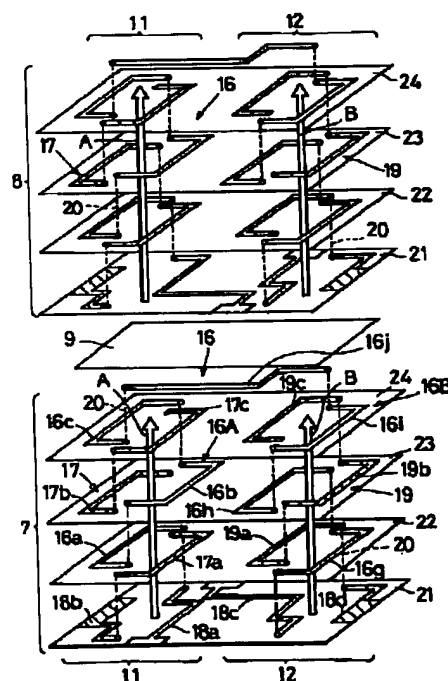
(74) 代理人 弁理士 小野 由己男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 分布定数型ノイズフィルタ

(57) 【要約】

【目的】 ノイズ減衰量を増加させる。

【構成】 第1フィルタ7は、積層された複数の誘電体層21~24と、誘電体層21~24に形成されかつ誘電体層21~24を間に挟んで対向する信号ライン用コイル16及びグラウンドライン用コイル17、19とを備え、縦続する前段フィルタ11後段フィルタ12を形成する。前段フィルタ11と後段フィルタ12とは、それぞれの軸芯Aと軸芯Bとが互いに概略平行になるように並設配置されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層された複数の誘電体層と、前記誘電体層内に形成されかつ前記誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグランドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前記前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる分布定数型ノイズフィルタにおいて、前記前段及び後段フィルタが、それぞれの軸芯方向が互いに概略平行となるように並設配置されていることを特徴とする、分布定数型ノイズフィルタ。

【請求項2】 積層された複数の誘電体層と、前記誘電体層内に形成されかつ前記誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグランドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前記前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる分布定数型ノイズフィルタにおいて、前記前段及び後段フィルタは、軸芯方向が交差するように配置されていることを特徴とする、分布定数型ノイズフィルタ。

【請求項3】 積層された複数の誘電体層と、前記誘電体層内に形成されかつ前記誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグランドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前記前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる分布定数型ノイズフィルタにおいて、前記前段及び後段フィルタの間を0.5mm以上に設定するとともに、その間に導体シールド層を設けたことを特徴とする、分布定数型ノイズフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、分布定数型ノイズフィルタ、特に、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグランドライン用コイルとを備え、縦続する前段及び後段フィルタを形成する分布定数型ノイズフィルタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図13に示す分布定数型ノイズフィルタ128は、積層された複数の誘電体層からなる積層体129と、積層体129内で積層された複数の信号ライン用コイル130及びグランドライン用コイル131、132とから構成されている。信号ライン用コイル130の前段部130Aとグランドライン用コイル131、132とは積層方向に互いに対向してそれらの間にキャパシタンスを形成しており、各々のインダクタンスとそのキャパシタンスとによりフィルタを形成している。

【0003】 この分布定数型ノイズフィルタ128では、前段フィルタ133と、前段フィルタ133に縦続された後段フィルタ134とが形成されている。前段フィルタ133は、積層体129の下部において信号ライ

ン用コイル130の後段部130Bとグランドライン用コイル131とにより形成されている。後段フィルタ134は、積層体129の上部において信号ライン用コイル130の後段部130Bとグランドライン用コイル132とにより形成されている。前段フィルタ133と後段フィルタ134との間には、両フィルタ133、134を電気的にシールドするための導体シールド層135が配置されている。

## 【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】 前記従来の分布定数型ノイズフィルタでは、前段フィルタ133と後段フィルタ134とが積層体129内で上下に重なり、しかも軸芯が一致している。そのため、前段フィルタ133と後段フィルタ134との間に電磁界結合が発生し、前段フィルタ133の磁束が後段フィルタ134に干渉し、その結果分布定数型ノイズフィルタ128全体のノイズ減衰量が低下する。また、前段フィルタ133と後段フィルタ134との間には導体シールド層135が配置されているが、前段フィルタ133と後段フィルタ134との間の誘電体層の厚みは50～100μmであるため

に、電磁界結合を十分に防止できない。

【0005】 本発明の目的は、ノイズ減衰量を増加させることにある。

## 【0006】

30 【課題を解決するための手段】 第1の発明に係る分布定数型ノイズフィルタは、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグランドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる。この分布定数型ノイズフィルタにおいては、前段及び後段フィルタが、それぞれの軸芯方向が互いに概略平行となるように並設配置されている。

【0007】 第2の発明に係る分布定数型ノイズフィルタは、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグランドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる。この分布定数型ノイズフィルタにおいては、前段及び後段フィルタは、軸芯方向が交差するように配置されている。

【0008】 第3の発明に係る分布定数型ノイズフィルタは、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグランドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる。この分布定数型ノイズフィルタにおいては、前段及び後段フィルタの間を0.5mm以上に設定するとともに、その間に導体シールド層を設けている。

【0009】

【作用】第1の発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタがそれぞれの軸芯方向が概略平行となるように並設配置されているために、前段フィルタと後段フィルタとが電磁界結合しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。

【0010】第2の発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタが軸芯方向が交差するように配置されているために、前段フィルタと後段フィルタとが電磁界結合しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。第3の発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタの間を0.5mm以上に設定するとともに、その間に導体シールド層を設けているために、前段フィルタと後段フィルタとが電磁界結合しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。

【0011】

【実施例】

## 第1実施例

図1に本発明の一実施例が採用された多連型ノイズフィルタ1の外観を示す。多連型ノイズフィルタ1は、複数の誘電体層が積層されてなる積層体2を備えており、積層体2の表面に第1入力端子3A、第2入力端子3B、第1出力端子4A、第2出力端子4B及びグランド端子5を有している。

【0012】図2に示すように、多連型ノイズフィルタ1の内部には、第1フィルタ7と第2フィルタ8とが上下に積層されている。第1フィルタ7と第2フィルタ8との間には、導体シールド層9が形成されている。以下、第1フィルタ7の構造を図2を用いて説明する。第1フィルタ7は、複数の誘電体層21~24等と、前記誘電体層21~24に形成された信号ライン用コイル16及びグランドライン用コイル17、19とを備えている。そして、信号ライン用コイル16の前段部16Aとグランドライン用コイル17とで前段フィルタ11を形成し、信号ライン用コイル16の後段部16Bとグランドライン用コイル19とで後段フィルタ12を形成している。前段フィルタ11と後段フィルタ12とは、図2に示すように、並設されており、それぞれの軸芯A及びBは軸芯が同一方向ではあるがずれて配置されている。このため、前段フィルタ11と後段フィルタ12との間で電磁界結合が発生しにくい。以上の結果、多連型ノイズフィルタ1のノイズ減衰量が増加する。

【0013】第1フィルタ7を構成する誘電体層は、下から順に、第1誘電体層21、第2誘電体層22、第3誘電体層23、第4誘電体層24、第5誘電体層（図示せず）が積層されてなる。前段フィルタ11を形成する信号ライン用コイル16の前段部16Aは、第1誘電体

層板21の上面に形成され第1入力端子3Aに接続された引き出しパターン18aと、第2誘電体層22の上面に形成された第1コイルパターン16aと、第3誘電体層23に形成された第2コイルパターン16bと、第4誘電体層24の上面に形成された第3コイルパターン16cとを有している。第1コイルパターン16a、第2コイルパターン16b及び第3コイルパターン16cは半ターン周回するように形成されており、それぞれ誘電体層に形成されたビアホール導体20によって接続されている。グランドライン用コイル17は、第1誘電体層21に形成されかつグランド端子5に接続された引き出しパターン18bと、第2誘電体層22に形成された第1コイルパターン17aと、第3誘電体層23に形成された第2コイルパターン17bと、第4誘電体層24に形成された第3コイルパターン17cとを有している。グランドライン用コイル17の各コイルパターン17a~17cは、信号ライン用コイル16の各コイルパターン16a~16cと積層方向に間に誘電体層を挟んで対向している。すなわち、信号ライン用コイル前段部16Aとグランドライン用コイル17との間にキャパシタンスが形成されている。

【0014】次に、後段フィルタ12について説明する。信号ライン用コイル16の後段部16Bは、第1積層体21の上面に形成され第1出力端子4Aに接続された引き出しパターン18cと、第2誘電体層22の上面に形成された第4コイルパターン16gと、第3誘電体層23の上面に形成された第5コイルパターン16hと、第4積層体24の上面に形成された第6コイルパターン16iとを有している。引き出しパターン18c及び各コイルパターン16g~16iは、各積層体に形成されたビアホール導体20によって接続されている。さらに、信号ライン用コイル16の前段部16Aと後段部16Bとは、第5誘電体層（図示せず）に形成された連結導体パターン16jを介して連結されている。

【0015】グランドライン用コイル19は、第1誘電体層21の上面に形成されグランド端子5に接続される引き出しパターン18dと、第2誘電体層22の上面に形成された第1コイルパターン19aと、第3誘電体層23の上面に形成された第2コイルパターン19bと、第4誘電体層24の上面に形成された第3コイルパターン19cとを有している。引き出しパターン18d及びコイルパターン19a~19cは各積層体に形成されたビアホール導体20を介して接続されている。また、各コイルパターン19a~19cは、信号ライン用コイル後段部16Bのコイルパターン16g~16iと積層方向間に各積層体を挟んで対向している。すなわち、信号ライン用コイル後段部16Bとグランドライン用コイル19との間にはキャパシタンスが形成されている。

【0016】第2フィルタ8は、第1フィルタ7と同様な構造を有しているので説明を省略する。図3に多連型

5

ノイズフィルタ1の等価回路図を示す。図から明らかなように、第1フィルタ7と第2フィルタ8との間には導体シールド層9が配置されているために、両フィルタ7, 8間電磁界結合が発生しにくい。さらに、各第1及び第2フィルタ7, 8においては、前段フィルタ11と後段フィルタ12とが並設配置されている。前段フィルタ11の軸芯Aと後段フィルタ12の軸芯Bとは同方向を向き、かつずれている。このため、前段フィルタ11と後段フィルタ12との間で電磁界結合が発生しにくい。以上の結果、多連型ノイズフィルタ1のノイズ減衰10  
量が増加する。

【0017】図4に示すノイズ減衰特性図では、この多連型ノイズフィルタ1において減衰量が65dB得られることを示している。従来例では、50dBしか得られなかった。さらに、この多連型ノイズフィルタ1では、第1フィルタ7と第2フィルタ8とが上下に積層されて形成されている。その結果、全体の実装面積を小さくできる。

【0018】第1誘電体層21の上面に形成された各引き出しパターン18a~18dは、 $Al_2O_3$ を4~9%及びAgを91~96%含んでいる。また、信号ライン用コイル16とグラウンドライン用コイル17, 19のコイルパターン16a~16c, 16g~16i, 17a~17c, 19a~19cは、 $Al_2O_3$ を1~4%及びAgが96~99%含んでいる。

【0019】このように、信号ライン用コイル16及びグラウンドライン用コイル17, 19を構成する材料が銀にアルミナを添加したものであるために、導体全体の軟化温度が高くなっている。そのため、焼成時に誘電体層となるグリーンシートを適正焼成温度(900℃~930℃)で1時間焼成しても、内部導体の溶融は発生せず10  
に堆積収縮が生じない。したがって、各コイルパターンと誘電体層との間に隙間が生じにくい。さらに、引き出しパターン18a~18dにはコイルパターンよりもアルミナの添加量が多いために、軟化温度がさらに高くなっている。そのために、焼成工程中に誘電体層の間から導体が外部に流出しにくくなっている。その結果、引き出しパターン18a~18dが外部端子電極3A, 3B, 4A, 4B, 5と接合し易くなり、信頼性が高くなる。さらに、各コイルパターンにはアルミナの添加量を40  
少なくしているため、導体抵抗が低く抑えられ、挿入損失が増大しないようになっている。

【0020】次に、多連型ノイズフィルタ1の製造方法について説明する。 $Ti_2O_3$ を主成分とする誘電体にガラス及びバインダーを加え、さらに溶剤を加えて混練して得られたスラリーをドクターブレード法によってグリーンシートとする。このグリーンシート上に、信号ライン用コイル16及びグラウンドライン用コイル17, 19の各コイルパターンとなる導体ペーストをスクリーン印刷法によって塗布する。この導体ペーストは、Agが50  
97%で $Al_2O_3$ が3%である。さらに、引き出しパターンとなる導体ペーストを所定のグリーンシートにスクリーン印刷法により塗布する。この導体ペーストは、Agが94%で $Al_2O_3$ が6%である。そして、前記グリーンシートを積層して積層体を得る。

【0021】次に、積層体を単体に分割すべくカットし、トンネル炉においてピーク温度900℃で1時間焼成する。次に、各引き出しパターンの露出部に銀ペーストを印刷及び焼成し、第1入力端子3A、第2入力端子3B、第1出力端子4A、第2出力端子4B及びグラウンド端子5を形成する。最後に、各端子電極にニッケル、はんだメッキを施すことにより多連型ノイズフィルタ1を得る。

【0022】この多連型ノイズフィルタ1を、温度サイクル試験(-45~85℃)で500回試験したところ、断線が従来品が5%生じたのに対して、本発明の第1実施例による多連型ノイズフィルタ1では断線が0%であった。しかも、従来品は総入損失特性が0.07dBにあるのに対して本発明では0.08dBとなっていた。

#### 第2実施例

図5に、本発明の第2実施例による分布定数型ノイズフィルタ41を示す。

【0023】分布定数型ノイズフィルタ41は複数の誘電体層が積層されてなる積層体42を備えており、積層体42の表面には、入力端子43と、出力端子44と、グラウンド端子45が形成されている。図6に示すように、分布定数型ノイズフィルタ41は、積層体42と、積層体42内に形成された信号ライン用コイル56及びグラウンドライン用コイル57, 59とを主に有している。信号ライン用コイル56の前段部56Aとグラウンドライン用コイル57とが前段フィルタ51を形成し、信号ライン用コイル56の後段部56Bとグラウンドライン用コイル59とが後段フィルタ52を形成している。前段フィルタ51は上下方向に螺旋状に延びており、後段フィルタ52は水平方向に螺旋状に延びている。すなわち、前段フィルタ51の軸芯Cと後段フィルタ52の軸芯Dとは直交している。したがって、前段フィルタ51と後段フィルタ52との電磁界結合が非常に弱くなり、両フィルタ51, 52でのノイズ減衰量が増加する。この実施例でも、第1実施例と同じく65dBの減衰量が得られる。

【0024】図7に、分布定数型ノイズフィルタ41の積層状態を詳細に示す。積層体42は、下方から順に第1誘電体層61、第2誘電体層62、第3誘電体層63、第4誘電体層64、ダミー層60、第5誘電体層66、第6誘電体層67、ダミー層68、第7誘電体層69、第8誘電体層70が積層されてなる。まず前段フィルタ51について説明する。

【0025】前段フィルタ51を構成する信号ライン用

7

コイル56の前段部56Aは、第1誘電体層61に形成され入力端子43に接続された第1コイルパターン56aと、第2誘電体層57に形成された第2コイルパターン56bと、第3誘電体層63に形成された第3コイルパターン56cと、第4誘電体層64に形成された第4コイルパターン56dとを有している。各コイルパターン56a~56dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層に形成されたビアホール導体71により接続されている。グラウンドライン用コイル57は、第1誘電体層61に形成されグラウンド端子45に接続された第1コイルパターン57aと、第2誘電体層62に形成された第2コイルパターン57bと、第3誘電体層63に形成された第3コイルパターン57cと、第4誘電体層64に形成された第4コイルパターン57dとから形成されている。各コイルパターン57a~57dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層61~64に形成されたビアホール導体71を介して接続されている。グラウンドライン用コイル57の各コイルパターン57a~57dは、信号ライン用コイル前段部56Aのコイルパターン56a~56dと積層方向に対向している。すなわち、信号ライン用コイル前段部56Aとグラウンドライン用コイル57の各コイルパターンとの間にはキャパシタンスが形成されている。

【0026】次に、後段フィルタ52の構造について説明する。後段フィルタ52を構成する信号ライン用コイル後段部56Bは、第6誘電体層67上に形成された複数の直線状コイルパターン56eと、第7誘電体層69に形成された複数の直線状コイルパターン56fと、コイルパターン56e及び56fを積層方向に接続するビアホール導体71とから構成されている。なお、第6誘電体層67と第7誘電体層69の間には薄いダミー層68が配置されている。第6誘電体層67に形成されたコイルパターン56eの一端は、ビアホール導体を介して前段フィルタ51のコイルパターン56dの一端に接続されている。また、第7誘電体層69上に形成されたコイルパターン56fの一端は出力端子44に接続されている。

【0027】グラウンドライン用コイル52は、第5誘電体層66に形成された複数の直線コイルパターン59aと、第8誘電体層70に形成されたコイルパターン59bと、コイルパターン59aと59bとを積層方向に接続するビアホール導体71とから構成されている。グラウンドライン用コイル59のコイルパターン59a、59bは信号ライン用コイル後段部56Bのコイルパターン56e、56fより長く形成されている。すなわち、グラウンドライン用コイル59は信号ライン用コイル後段部56Bを内側に収納している。グラウンドライン用コイル59のコイルパターン59a、59bと信号ライン用コイル後段部56Bのコイルパターン56e、56fとは積層方向に対向して配置されている。すなわち、信号ラ

8

イン用コイル後段部56Bとグラウンドライン用コイル59との間にはキャパシタンスが形成されている。

【0028】前段フィルタ51の第4誘電体層64と後段フィルタ52の第5誘電体層66との間には、積層方向に厚いダミー層60が配置されている。ダミー層60の面には、シールド層49が配置されている。また、シールド層49には、前段のフィルタ51の信号ライン用コイル56と後段フィルタ52とを接続するビアホール導体71が貫通する孔49aが形成されている。

【0029】図8に、分布定数型ノイズフィルタ41の等価回路図を示す。

### 第3実施例

図9及び図10に本発明の第3実施例による分布定数型ノイズフィルタ81を示す。ノイズフィルタ81は、複数の誘電体層101~113からなる積層体82と、各誘電体層101~113に形成された信号ライン用コイル97(図11)と、グラウンドライン用コイル98、100(図11)とを備えている。信号ライン用コイル97の前段部97Aとグラウンドライン用コイル98とが前段フィルタ87を形成し、信号ライン用コイル97の後段部97Bとグラウンドライン用コイル100とが後段フィルタ88を形成している。また、分布定数型ノイズフィルタ81は複数の誘電体層が積層されてなる積層体82を有しており、その表面に入力端子83と出力端子84とグラウンド端子85とが形成されている。

【0030】次に、図10及び図11を用いて前段フィルタ87について説明する。前段フィルタ87を構成する信号ライン用コイル前段部97Aは、最下層の第1誘電体層101に形成されかつ入力端子83に接続される引き出しパターン121と、第2誘電体層102の上面に形成された第1コイルパターン97aと、第3誘電体層103の上面に形成された第2コイルパターン97bと、第4誘電体層104の上面に形成された第3コイルパターン97cと、第5誘電体層105の上面に形成された第4コイルパターン97dとから構成されている。コイルパターン97a~97dは半ターン周回する形状であり、引き出しパターン121及び各コイルパターン97a~97dは各誘電体層を貫通するビアホール導体94により互いに接続されている。グラウンドライン用コイル98は、第1誘電体層101上に形成されグラウンド端子85に接続される引き出しパターン122と、第2誘電体層102の上面に形成される第1コイルパターン98aと、第3誘電体層103の上面に形成される第2コイルパターン98bと、第4誘電体層104の上面に形成される第3コイルパターン98cと、第4誘電体層104上面に形成される第4コイルパターン98dとから構成されている。各コイルパターン98a~98dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層を貫通するビアホール導体94により接続されている。グラウンドライン用コイル98の各コイルパターン98a~98dは、

信号ライン用コイル前段部97Aの各コイルパターン97a~97dと積層方向に対向している。すなわち、信号ライン用コイル前段部97Aとグランドライン用コイル98との間にキャパシタンスが形成されている。

【0031】前段フィルタ87と後段フィルタ88との間には中間層Tが配置されている。中間層Tは、第6誘電体層106、第7誘電体層107及び第8誘電体層108から構成されている。第6誘電体層106の上面にはほぼ全面にわたって、導体シールド層90が形成されている。導体シールド層90には、孔90aが形成されている。第7誘電体層107には、グランド端子85に接続される引き出しパターン123が形成されている。中間層Tは積層方向に0.5mm以上の高さを有している。

【0032】次に、後段フィルタ88について説明する。後段フィルタ88を構成する信号ライン用コイル後段部97Bは、第8誘電体層108の上面に形成された第5コイルパターン97eと、第9誘電体層109上面に形成された第6コイルパターン97fと、第10誘電体層110の上面に形成された第7コイルパターン97gと、第11誘電体層101の上面に形成された第8コイルパターン97hと、第12誘電体層112上面に形成されかつ出力端子84に接続された引き出しパターン124とを有している。引き出しパターン124及び各コイルパターン97e~97iは半ターン周回する形状であり、各誘電体層に形成されたビアホール導体94を介して接続されている。

【0033】グランドライン用コイル100は、第8誘電体層108の上面に形成された第1コイルパターン100aと、第9誘電体層の上面に形成された第2コイルパターン100bと、第10誘電体層110の上面に形成された第3コイルパターン100cと、第11誘電体層111の上面に形成された第4コイルパターン100dと、前述した引き出しパターン123とを有している。各コイルパターン100a~100dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層を貫通するビアホール導体94によって接続されている。また、グランドライン用コイル100の各コイルパターン100a~100dと信号ライン用コイル後段部97Bの各コイルパターン97e~97hとは、積層方向に対向して配置されている。すなわち、信号ライン用コイル97とグランドライン用コイル100との間にキャパシタンスが形成されている。

【0034】前段フィルタ87の信号ライン用コイル前段部97Aと後段フィルタ88の信号ライン用コイル後段部97Bとは、導体シールド層90の孔90aを貫通して積層方向に延びるビアホール導体94によって接続されている。図11に示すように、前段フィルタ87の軸芯Eと後段フィルタ88の軸芯Fとは、積層方向に一

致している。しかし、両フィルタ87、88の間の中間層Tが0.5mm以上確保されており、しかも導体シールド層90がその間に配置されているために、前段フィルタ87の磁束が後段フィルタ88に干渉しにくくなっている。したがって、前段フィルタ87と後段フィルタ88との間で電磁界結合が生じにくくなり、分布定数型ノイズフィルタ81全体のノイズ減衰量が増加する。この実施例でも、第1実施例と同様に約65dBの減衰量が得られる。

【0035】図12に、分布定数型ノイズフィルタ81の等価回路図を示す。

【0036】

【発明の効果】本発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタが並設配置されているか、前段及び後段フィルタが軸芯方向に交差するように配置されているか、あるいは前段及び後段フィルタの間が0.5mm以上に設定されるとともにその間に導体シールド層が設けられているために、前段フィルタと後段フィルタとで電磁界結合が発生しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による多連型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図2】多連型ノイズフィルタの積層構造を示す分解斜視図。

【図3】多連型ノイズフィルタの等価回路図。

【図4】分布定数型ノイズフィルタのノイズ減衰特性図。

【図5】第2実施例による分布定数型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図6】前段フィルタと後断フィルタの位置を示す概略斜視図。

【図7】分布定数型ノイズフィルタの積層構造を示す分解斜視図。

【図8】分布定数型ノイズフィルタの等価回路図。

【図9】第3実施例による分布定数型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図10】図9のX-X断面図。

【図11】分布定数型ノイズフィルタの積層構造を示す分解斜視図。

【図12】分布定数型ノイズフィルタの等価回路図。

【図13】従来例の前段フィルタと後段フィルタとの位置関係を示す概略斜視図。

【符号の説明】

1 多連型ノイズフィルタ

2, 42, 82 積層体

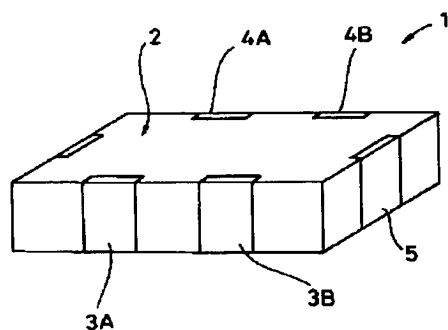
7 第1フィルタ

8 第2フィルタ

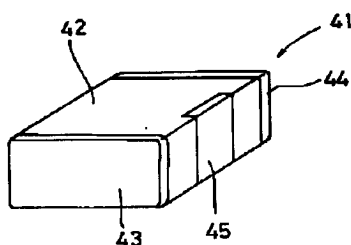
16, 56, 97 信号ライン用コイル

11, 19, 57, 19, 98, 100 グランドライン用コイル  
11, 51, 87 前段フィルタ

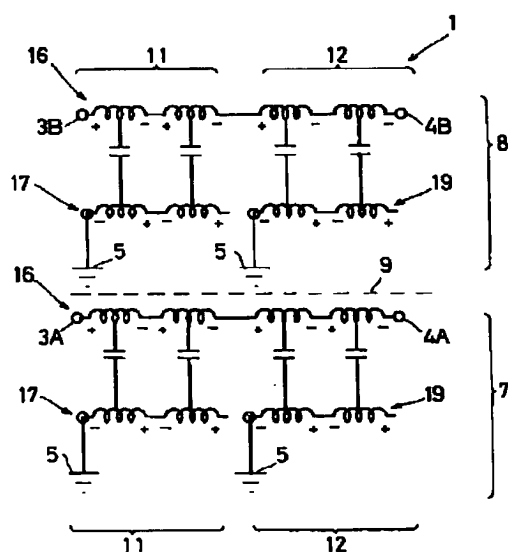
【図1】



【図5】

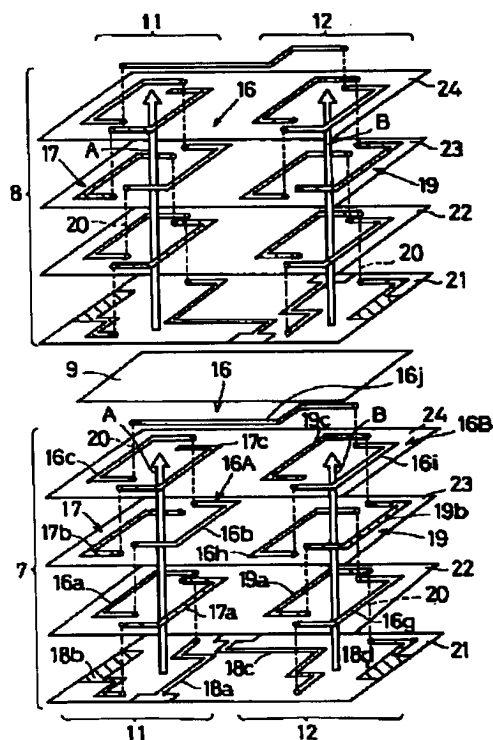


【図3】

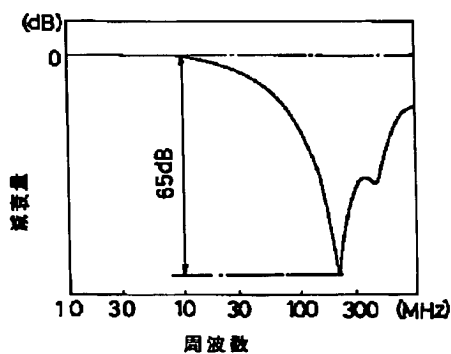


12, 52, 88 後段フィルタ  
41, 81 分布定数型ノイズフィルタ  
90 シールド層

【図2】

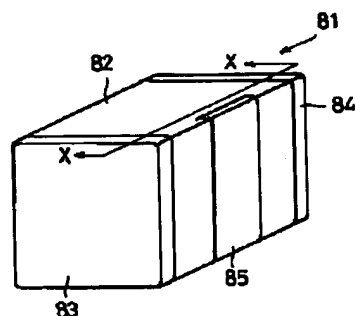


【図4】

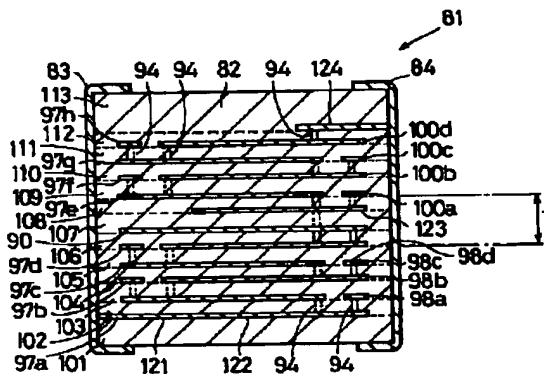
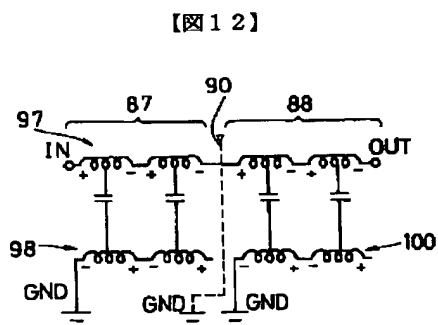




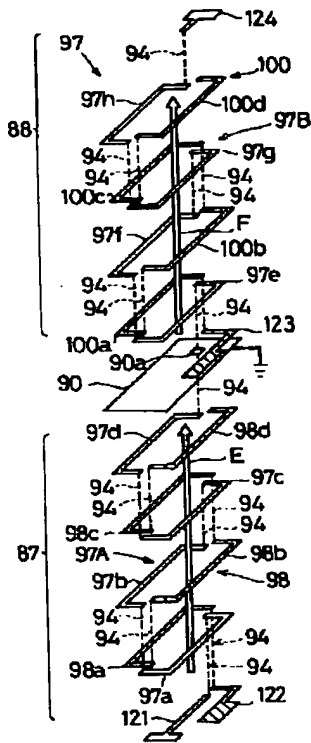
【图9】



【图 10】



【図11】



【図13】

